

Practice-Based Chemistry Learning with Training on Household Products Manufacturing at SMAN 15 Semarang

Belajar Kimia Berbasis Praktikum dengan Pelatihan Pembuatan Produk Household di SMAN 15 Semarang

Sari Purnavita^{*}, Sri Sutanti, & Herman Yoseph Sriyana

Program Studi Teknik Kimia, Politeknik Katolik Mangunwijaya, Jalan Sriwijaya (Kusumanegara) No. 104 Semarang, Indonesia

Abstract

The world of national education is required to be able to produce superior human resources, so that they are able to face all challenges that arise in the future. Referring to this, chemistry learning methods at the high school level need special attention. This is due to the lack of student interest in learning chemistry, because the learning is often carried out through a one-way process using the theoretical explanation method. This Community Service Program activity was carried out through workshop and training methods with practice-based chemistry learning. The training materials included liquid detergent, dish soap, and floor cleaner. The partner involved in this program was SMAN 15 Semarang. The implementation of this community service activity began with a material giving session, workshop session and training on household products manufacturing, and discussions. The results of the implementation of this community service activity can provide various benefits for the involved partner in the form of increased knowledge and understanding in the field of chemistry and motivation for entrepreneurship. Practice-based community service activities received a positive response from the partner involved in this program, so that this practice-based learning model would be applied in Chemistry learning at SMAN 15 Semarang.

Abstrak

Dunia pendidikan nasional harus mampu melahirkan Sumber Daya Manusia yang unggul, agar mampu menghadapi tantangan di masa depan. Salah satu metode pembelajaran yang perlu menjadi perhatian adalah pembelajaran kimia di tingkat Sekolah Menengah Atas. Pembelajaran kimia kurang diminati siswa karena pada umumnya hanya dilakukan secara satu arah dengan metode penjelasan teoritis. Kegiatan Program Pengabdian Masyarakat ini dilakukan melalui metode workshop dan pelatihan dengan pembelajaran kimia berbasis praktikum. Materi pelatihan yang diberikan meliputi detergen cair, sabun cuci piring, dan pembersih lantai. Sebagai mitra kegiatan adalah SMAN 15 Semarang. Kegiatan pengabdian masyarakat dilakukan mulai dari sesi pemberian materi, sesi workshop dan pelatihan pembuatan produk *household*, dan diskusi. Dari hasil kegiatan pengabdian pada masyarakat, mitra mendapatkan manfaat berupa bertambahnya ilmu dan pemahaman dalam bidang kimia serta termotivasi untuk melakukan wirasaha. Kegiatan pengabdian masyarakat yang berbasis praktikum mendapat respon positif dari mitra sehingga model pembelajaran berbasis praktikum akan diterapkan dalam pembelajaran Kimia di SMAN 15 Semarang.

© 2020 Author(s).

Keywords: Household, Learning Methods, Practice, High School, Entrepreneurship.

1. Pendahuluan

Kemajuan bangsa dan negara selalu dikaitkan dengan kualitas sumber daya manusia (SDM) yang dimiliki. Kualitas Sumber Daya Manusia bergantung pada pendidikan yang baik dan berkualitas (Krismiyati, 2017). Negara dengan SDM

^{*} Corresponding author:

E-mail address: saripurnavita.2018@gmail.com (Sari Purnavita)



yang berkualitas akan lebih mampu bersaing di kehidupan global yang semakin kompetitif (Yudhoyono, 2007). Pendidikan yang berkualitas pada hakikatnya merupakan kunci keberhasilan pembangunan peradaban manusia (Anisa dan Eko, 2010; Akbar, 2015).

Pentingnya fungsi dari pendidikan menjadikan dunia pendidikan nasional harus mampu melahirkan SDM yang unggul, agar mampu menghadapi tantangan di masa depan (Harianti, 2007). Untuk itu, pemerintah secara terus-menerus berupaya semaksimal mungkin meningkatkan pengelolaan dan peningkatkan kualitas SDM tenaga pendidikan, pembenahan kurikulum, serta pengembangan metodologi pengajaran dan pembelajaran yang tepat. Salah satu lembaga pendidikan yang diharapkan mampu menerapkan strategi pembelajaran yang tepat secara formal adalah sekolah (Anisa dan Eko, 2010).

Sekolah menurut Tu'u dalam penelitian Annisa dan Eko (2010). adalah tempat berlangsungnya kegiatan belajar dan mengajar yang ditunjang dengan sarana dan prasarana serta kondisi yang mendukung proses belajar. Oleh karena itu, sekolah menjadi tempat yang paling sesuai untuk menerapkan metode dan strategi pembelajaran untuk membentuk SDM berkualitas unggul. Di Indonesia, sekolah formal dasar dibagi menjadi tiga jenjang yaitu SD, SMP, dan SMA. Pada tingkat sekolah SMA, Ariyani (2006) berpendapat bahwa masih ada metode dan strategi pembelajaran yang perlu dikembangkan lebih lanjut, khususnya pada metode pembelajaran kimia.

Materi Pembelajaran Kimia di SMA menurut penelitian Setyowati (2007) dan Sunyono (2009) kurang diminati oleh siswa, karena kimia dianggap sebagai konsep – konsep sulit dan pemikiran yang abstrak. Keabstrakan ini menurut Gabel dalam penelitian Ristiyani dan Evi (2016) menjadikan kimia sebagai pelajaran yang kompleks. Selain itu, selama ini pembelajaran hanya dilakukan secara satu arah dengan metode penjelasan teoritis sehingga kurang bervariasi dan tidak inovatif. (Sunyono, 2009; Anisa dan Eko, 2010). Lebih lanjut menurut penelitian Sunyono (2005) guru kurang memberikan contoh konkrit tentang fenomena kimia di lingkungan sekitar yang sering dijumpai siswa. Kondisi pembelajaran yang demikian menjadikan siswa menjadi jenuh, malas, tidak termotivasi dan cenderung menjadi pasif (Ristiyani dan Evi, 2016). Bahkan lebih jauh akibat dari metode pengajaran teoritis yang menjelaskan kimia secara abstrak membentuk gambaran dan pandangan dari internal para siswa bahwa tidak perlu untuk mempelajari kimia, karena kimia merupakan ilmu yang tidak bermanfaat dalam kehidupannya kelak (Sunyono, 2009).

Berdasarkan permasalahan yang demikian, menjadikan Program Studi D3 Teknik Kimia Politeknik Katolik (Poltekka) Mangunwijaya sebagai lembaga pendidikan tinggi vokasi di bidang ilmu terapan, salah satunya bidang kimia, merasa terpenggil untuk ikut andil memberikan solusi. Poltekka Mangunwijaya tergerak untuk dapat meminimalisir atau bahkan mengubah pandangan para siswa terkait dengan bidang kimia melalui pembelajaran yang menarik.

Priatiningsih (2005) dan Binadja (2009) berpendapat bahwa proses pembelajaran perlu mencakup visi SETS (*Science, Environment, Technology and Society*) atau pendekatan SaLingTeMas (Sains, Lingkungan, Teknologi dan Masyarakat), yaitu pembelajaran yang mengajak peserta didik untuk menghubungkan-kaitkan unsur sains yang dipelajarinya dengan teknologi, lingkungan dan masyarakat dalam kehidupannya yang nyata.

Metode yang dilakukan Poltekka Mangunwijaya untuk mengajarkan ilmu kimia kepada murid SMA N 15 Semarang adalah berbasis praktikum. Definisi praktikum yang dikemukakan oleh Woolnough dalam penelitian Anisa dan Eko (2010) yaitu proses mengembangkan keterampilan dasar, melakukan eksperimen, mengembangkan kemampuan pemecahan masalah dengan pendekatan ilmiah, dan meningkatkan pemahaman mengenai materi pembelajaran.

Pelatihan adalah salah satu metode pembelajaran berbasis praktikum yang dapat digunakan untuk meningkatkan pemahaman siswa, hal ini dikarenakan siswa ikut andil dan merasakan sendiri di dalam proses pelatihan. Melalui workshop dan pelatihan kimia terapan ini diharapkan mampu menarik minat dan mengubah pandangan internal siswa terhadap kimia.

Pelatihan yang dilakukan berkaitan dengan produk-produk kimia terapan *household* yaitu pembuatan detergen cair, sabun cuci piring, dan pembersih lantai. Pemilihan ketiga produk ini didasari bahwa ketiga produk ini tentu tidak lagi asing bagi siswa SMA N 15 Semarang, sebab ketiga produk ini sering digunakan sehari – hari yang selama ini penyediaannya dengan cara membeli di supermarket, toko, atau warung.

Dengan adanya pelatihan pembuatan produk kimia terapan detergen cair, sabun cuci piring, dan pembersih lantai dapat menjadikan siswa memahami bahwa bidang kimia sangat dekat dan banyak diaplikasikan dalam kehidupan sehari – hari. Selain itu, proses pembuatan yang sederhana dan dapat dilakukan dalam skala kecil atau skala laboratorium menjadi aspek yang sangat disukai siswa sebagai generasi milenial sebab menunjukkan kepraktisan pembuatan produk kimia terapan.

Lebih lanjut, pelatihan pembuatan produk kimia terapan *household* bertujuan untuk media transfer ilmu pengetahuan dan teknologi kimia kepada peserta didik, sarana untuk memberikan bimbingan dan pendampingan praktik kepada siswa, memberikan pandangan kepada siswa mengenai ilmu kimia dan peluang kerja yang berkaitan dengan ilmu kimia, serta gambaran wirausaha melalui ketiga produk kimia terapan ini.

Kegiatan Workshop dan Pelatihan Pembuatan Produk Kimia Terapan di SMAN 15 Semarang merupakan perwujudan dharma ke tiga dari Tri dharma pendidik (dosen) Politeknik Katolik Mangunwijaya berupa Pengabdian Pada Masyarakat. Sehingga dari kegiatan pelatihan ini diharapkan memberikan manfaat diantaranya sebagai solusi berupa role metode pembelajaran berbasis praktikum untuk meningkatkan daya tarik dan minat peserta didik terhadap mata pelajaran kimia sehingga kimia tidak lagi dianggap sebagai mata pelajaran yang sulit. Manfaat selanjutnya dari pelatihan ini dapat menggali kreativitas dan memotivasi siswa untuk berwirausaha, dan manfaat lainnya dari gambaran nyata bahwa kimia sangat diaplikasikan dalam kehidupan sehari – hari melalui workshop dan pelatihan pembuatan produk kimia terapan dapat dijadikan sebagai referensi dan opsi (pilihan) siswa ke depannya berdasarkan banyaknya peluang (prospek) kerja di bidang kimia

2. Metode Pelaksanaan

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini dilakukan menggunakan metode workshop dan pelatihan pembuatan produk kimia *household* dengan mitra SMAN 15 Semarang. Metode kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat diawali dengan pemberian materi kemudian dilanjutkan dengan praktikum pembuatan produk kimia *household* dan ditutup dengan kegiatan diskusi.

2.1. Kegiatan Pemberian Materi

Kegiatan ini dilakukan dengan cara memberikan gambaran seputar pentingnya mempelajari kimia, manfaat kimia dalam kehidupan sehari-hari, dan peluang di bidang kimia. Pada tahap ini dijelaskan juga contoh-contoh produk kimia terapan yang dapat dibuat secara sederhana di sekolah maupun di rumah, seperti detergen cair, sabun cuci piring dan pembersih lantai serta gambaran wirausaha yang bisa dilakukan dengan ketiga produk ini. Kegiatan pemberian materi yaitu penjelasan teoritis yang dilaksanakan secara klasikal. Pada kegiatan ini juga dilakukan diskusi atau tanya jawab

2.2. Kegiatan Workshop dan Pelatihan

Pada tahap kegiatan ini dilakukan praktikum pembuatan deterjen cair, sabun cuci piring dan pembersih lantai yang dilaksanakan secara kelompok. Praktikum pembuatan ketiga produk kimia ini dilakukan secara sederhana dalam skala kecil, dan disesuaikan dengan kondisi laboratorium di SMAN 15 Semarang. Kegiatan praktikum meliputi cara menggunakan bahan kimia agar tidak berbahaya, urutan/prosedur mencampur bahan, dan cara mengaduk bahan sehingga diperoleh produk seperti yang diharapkan.

2.2.1. Bahan dan Prosedur Pembuatan Detergen Cair

Bahan yang digunakan dalam pembuatan 350 ml detergen cair, diantaranya : 20 gram Texapon / SLES, 10 ml Foam booster, 10 gram Na₂SO₄, 6 gram STPP, 300 ml aquades, dan parfum dan pewarna secukupnya. Prosedur pembuatan detergen cair yaitu : (1) Mencampur texapon dan *foam booster* hingga homogen, (2) menambahkan Na₂SO₄ kemudian diaduk hingga memutih, (3) melarutkan campuran sebelumnya dalam 160 ml air dengan cara menambahkan air sedikit demi sedikit sambil diaduk hingga larut, (4) Dalam wadah lain, melarutkan STPP dalam sedikit air kemudian ditambahkan pada larutan ketiga sedikit demi sedikit sambil diaduk. (5) Selanjutnya, ditambahkan air sedikit demi sedikit sambil diaduk hingga larutan (deterjen cair) menjadi ± 300 ml atau tergantung kekentalan yang diinginkan. (6) Terakhir, ditambahkan pewarna dan parfum.

2.2.2. *Bahan dan Prosedur Pembuatan Sabun Cuci Piring*

Bahan yang digunakan dalam pembuatan 250 ml sabun cuci piring, diantaranya : 20 gram Texapon / SLES, 5 ml *Foam Booster*, 8 gram Na_2SO_4 , 6 gram STPP, 0,2 gram EDTA, 5 gram asam sitrat, 180 ml aquades, dan parfum dan pewarna secukupnya. Prosedur pembuatan sabun cuci piring yaitu : (1) Mencampur texapon & foam booster hingga homogen. (2) Menambahkan Na_2SO_4 kemudian diaduk hingga memutih. (3) Melarutkan campuran dalam 160 ml air dengan cara menambahkan air sedikit demi sedikit sambil diaduk hingga larut. (4) Selanjutnya, menambahkan EDTA dan asam sitrat, diaduk hingga campur rata. (5) Pada wadah lain, STPP dilarutkan dalam 20 ml air, kemudian dicampurkan pada larutan 3 sedikit demi sedikit sambil diaduk hingga homogen. (6), Terakhir, ditambahkan pewarna dan parfum.

2.2.3. *Bahan dan Prosedur Pembuatan Pembersih Lantai*

Bahan yang digunakan dalam pembuatan 150 ml pembersih lantai, diantaranya : 20 gram Emal, 2 gram SMS, 5 gram STPP, 8 ml Pine Oil, 100 ml aquades, parfum dan pewarna secukupnya. Prosedur pembuatan sabun cuci piring yaitu : (1) Melarutkan Emal dalam 50 ml aquadest, kemudian di aduk hingga larut. (2) Selanjutnya, ditambahkan SMS dan STTP berturut-turut aduk hingga rata. (3) Ditambahkan pine oil kemudian diaduk hingga homogen. (4) Terakhir ditambahkan pewarna dan parfum secukupnya.

2.3. *Kegiatan Diskusi*

Pada tahap akhir, dilaksanakan kegiatan diskusi dan evaluasi untuk mengetahui sejauh mana pemahaman siswa mengenai rangkaian kegiatan workshop berupa materi dan praktikum melalui respon mitra setelah mengikuti kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat.

3. Hasil Dan Diskusi

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini dilaksanakan di laboratorium SMA N 15 Semarang yang berlokasi di Jalan Kedungmundu No.34, Sambiroto, Kec. Tembalang, Kota Semarang. Adapun peserta yang mengikuti kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini adalah murid SMA kelas XII IPA. Pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat dilakukan pada Bulan Februari 2020. Tugas dari narasumber Workshop dan Pelatihan dibagi menjadi tiga berdasarkan materi yang dipilih, dengan skema Sari Purnavita sebagai narasumber dan pendamping praktikum materi detergen cair, Sri Sutanti sebagai narasumber dan pendamping praktikum sabun cuci piring, dan Herman Yoseph Sriyana sebagai narasumber dan pendamping praktikum pembersih lantai. Adapun rangkaian workshop dan pelatihan meliputi pemberian materi, pelatihan pembuatan produk, dan diskusi.

3.1. *Kegiatan Pemberian Materi*

Pada tahap ini, dijelaskan mengenai bidang kimia terapan dan beberapa produk *household* yang dihasilkan sebagai contoh produk kimia terapan yang sering digunakan dan menjadi sebuah bukti bahwa bidang kimia adalah ilmu yang dekat dengan kebutuhan kita sehari – hari.

Kimia Terapan adalah bidang studi yang berkaitan dengan pengolahan produk, yaitu teknologi proses dan inovasi penerapan bidang kimia dalam pembuatan bahan baku menjadi produk jadi layak jual. Penerapan bidang Kimia Terapan dalam kehidupan sehari – hari sangat banyak sekali, seperti jenis – jenis produk *cleansing* yang digunakan seperti sabun dan detergen.

Detergen adalah bahan pembersih yang mengandung bahan utama surfaktan. Detergen memiliki kemampuan membersihkan yang baik walaupun dengan penggunaan air sadah. Saat ini, detergen terdapat dua macam bentuk yaitu; detergen bubuk dan detergen cair. Detergen cair memiliki konsentrasi yang tinggi sehingga cocok untuk noda minyak dan lebih cepat larut, dan biasanya disertai pewangi dan pelembut sehingga lebih disukai.

Sabun cuci piring adalah salah satu jenis sabun yang berguna untuk membersihkan peralatan makan seperti piring, sendok, garpu, gelas dan peralatan dapur lainnya dari kotoran dan lemak-lemak sisa makanan. Sabun sendiri adalah bahan untuk membersihkan yang merupakan reaksi antara alkali dan trigliserida melalui reaksi saponifikasi (penyabunan)

Pembersih lantai adalah produk yang mengandung disinfektan atau antiseptik, yang mengandung senyawa fenol atau turunannya untuk membersihkan mikroorganisme seperti kuman dan bakteri di lantai rumah



Fig. 1. Dokumentasi Kegiatan Pemberian Materi

Pada sesi ini, para siswa antusias dalam mendengarkan penjelasan dari narasumber. Penjelasan dan materi yang diberikan mudah untuk diterima siswa. Para siswa serius mendengarkan dan memperhatikan ketiga narasumber dalam menyampaikan materinya meliputi detergen cair, sabun cuci piring, dan pembersih lantai. Dalam sesi ini, siswa sebagai mitra sangat kooperatif dan bersemangat.

3.2. *Kegiatan Workshop dan Pelatihan Pembuatan Produk Household*

Pada tahap ini dilakukan praktikum pembuatan produk detergen cair, sabun cuci piring, dan pembersih lantai. Mekanisme kegiatan praktikum dilakukan secara berurutan sesuai materi. Praktikum dilakukan dalam kelompok – kelompok kecil, dimana dalam satu kelompok terdiri dari empat siswa.

Pelatihan pembuatan produk *household* diawali dengan pembekalan fungsi bahan baku pembuatan produk *household*, hal ini disampaikan karena jenis bahan yang dipilih akan mempengaruhi kualitas produk yang dihasilkan. Selain itu, dengan siswa mengetahui fungsi bahan baku akan lebih mudah untuk berinovasi mengenai keunggulan produk yang ingin ditunjukkan apabila ingin berwirausaha. Pada pembuatan produk *household* bahan baku yang digunakan sebagian besar termasuk dalam kategori surfaktan, bahan penunjang surfaktan, bahan pelarut, dan bahan tambahan.

Surfaktan merupakan bahan utama yang berfungsi sebagai penurun tegangan muka dari bahan yang akan dicuci. Apabila tegangan permukaan benda turun maka kotoran yang menempel akan mudah dibilas dengan air. Beberapa produk surfaktan dapat digunakan yaitu jenis Texapon (SLES) dan Emal (SLS).

Bahan penunjang berfungsi sebagai bahan untuk menambah daya kerja surfaktan, bahan yang termasuk dalam kategori ini seperti *Foam Booster* untuk pembangkit busa, *Sodium Tri Polyphosphat* (STPP) yang berguna untuk mengikat ion Mg^{2+} dari air sadah, Na_2SO_4 untuk membantu pelarutan texapon dalam air, EDTA sebagai *chelating agent* (untuk menurunkan kesadahan air) sehingga daya kerja surfaktan lebih efektif. Bahan pelarut yang digunakan adalah air, dan bahan tambahan adalah bahan yang ditambahkan dengan tujuan memperbesar daya tarik produk, yaitu: pewarna dan parfum.

Praktikum pembuatan produk *household* diawali dengan praktikum detergen cair, sabun cuci piring, dan pembersih lantai. Proses praktikum berlangsung lancar dan siswa sebagai mitra antusias untuk mengikuti prosedur pembuatan produk *household* sesuai arahan dosen pendamping. Hasil dari kegiatan pada tahap ini, siswa sudah memahami prosedur pembuatan dan mampu menghasilkan produk *household* yang baik.



Fig. 2. Dokumentasi Kegiatan Pelatihan Pembuatan Produk *Household*

3.3. Kegiatan Diskusi

Tahapan ini merupakan sesi terakhir dari seluruh rangkaian kegiatan pengabdian masyarakat pembuatan produk *household* bersama mitra SMA N 15 Semarang. Pada tahapan ini, dilakukan diskusi dua arah antara siswa dengan dosen pendamping. Dalam diskusi ini didapatkan hasil bahwa peserta didik merasakan manfaat dari kegiatan workshop dan pelatihan, terutama pada praktikum pembuatan produk. Siswa merasa tertarik dan menyukai pembelajaran secara praktikum, karena selama ini peserta didik mendapatkan pengetahuan bidang kimia dengan pembelajaran teoritis. Selain itu, banyak dari siswa yang tertarik dan termotivasi untuk menyalurkan kreativitasnya melalui bidang kimia dengan cara ingin berwirausaha.

Dari seluruh rangkaian pengabdian masyarakat pembuatan produk *household* bersama mitra SMA N 15 Semarang berlangsung lancar, mitra bersikap antusias dan kooperatif. Mitra merasa semangat untuk menerima pembelajaran kimia berbasis praktikum, serta bersikap interaktif dan responsif dalam menanggapi diskusi yang dilakukan.

4. Simpulan

Seluruh rangkaian kegiatan Workshop dan Pelatihan pembuatan produk *household* bersama SMA N 15 Semarang dari sesi pemberian materi, praktikum pembuatan produk *household*, dan diskusi berlangsung dengan baik. Siswa sebagai mitra merasakan manfaat dari program pengabdian masyarakat berupa pemahaman dan bertambahnya ilmu pengetahuan mengenai bidang kimia terapan. Proses pembelajaran secara praktikum mendapat respon yang positif dari mitra, sehingga bisa menjadi contoh model pembelajaran di sekolah yang bisa diterapkan. Selanjutnya, setelah mengetahui bahan baku dan fungsinya beserta prosedur pembuatan produk detergen cair, sabun cuci piring, dan pembersih lantai, siswa dapat termotivasi untuk melakukan wirausaha



Fig. 3. Dokumentasi mitra telah selesai mengikuti Kegiatan Pelatihan Pembuatan Produk *Household*

Acknowledgements

Terima kasih kami ucapkan kepada Direktur Politeknik Katolik Mangunwijaya, Ketua Program Studi D3 Teknik Kimia, Ketua LPPM Politeknik Katolik Mangunwijaya serta Kepala Sekolah SMA N 15 Semarang yang telah memfasilitasi pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini.

References

- Akbar, S. (2015). Manusia Dan Pendidikan Menurut Pemikiran Ibn Khaldun Dan John Dewey. *Jurnal Ilmiah DIDAKTIKA*, 15(2), 222-243
- Anisa, F dan Eko Y. (2010). Analisis Faktor Yang Mempengaruhi Pembelajaran Kimia Di Sma Teuku Umar Semarang. *Seminar Nasional*. Semarang : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Muhammadiyah
- Ariyani, R. S. (2006). Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Kimia Melalui Model Pembelajaran Dengan Pendekatan IBL (Inquiry-Based Learning) Pada Kelas XI SMA 12 Semarang. Semarang : UNNES.
- Binadja, A. (2009). Eksplorasi Penelitian dan Pendidikan Kimia Bervisi SETS (*Science, Environment, Technology and Society*). *Proceeding Seminar Nasional Kimia Bervisi SETS*, Kontribusi Bagi Kemajuan Pendidikan dan Industri. Jawa Tengah : Himpunan Kimia Indonesia.
- Harianti, D. (2007). Kajian Standar Isi Pendidikan Menengah (SMA). Jakarta : Badan Penelitian dan Pengembangan Pusat Kurikulum Depdiknas.
- Krismiyati. (2017). Pengembangan Sumber Daya Manusia dalam Meningkatkan Kualitas Pendidikan di SD Negeri Inpres Angkasa Biak. *Jurnal Office*, 3(1), 44-49
- Priatiningsih, T. (2005). Implementasi Pembelajaran Bioteknologi Berwawasan SETS Untuk Meningkatkan Kualitas Pembelajaran dan Kemampuan Akademik yang Berorientasi Life Skill Pada Siswa SMA 6 Semarang. *Jurnal Pendidikan Iswara Manggala*, 1(6)
- Ristiyani, E dan Evi S. B. (2016). Analisis Kesulitan Belajar Kimia Siswa Di Sman X Kota Tangerang Selatan. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA (JPPI)*, 2(1), 18-29
- Setyowati, K. (2007). Peningkatan Hasil Belajar Kimia Siswa Kelas XI SMA Negeri 5 Semarang Tahun Ajaran 2006/2007 Pada Konsep Larutan Asam dan Basa Melalui Metode Quantum Teaching. Semarang : UNNES
- Sunyono. (2005). Optimalisasi Pembelajaran Kimia pada Siswa Kelas XI Semester 1 SMA Swadhipa Natar melalui Penerapan Metode Eksperimen Menggunakan Bahan yang Ada di Lingkungan. *Laporan Hasil Penelitian (PTK)*. Dit.PPTK & KPT Ditjen Dikti.

- Sunyono,, I Wayan W., Eko S., Gimin S. (2009). Identifikasi Masalah Kesulitan Dalam Pembelajaran Kimia Sma Kelas X Di Propinsi Lampung .*Journal Pendidikan MIPA (JPMIPA)*, 10(2), 9 – 18
- Yudhoyono, S. B. (2007). Mari, Kita Sukseskan Program Pro-Rakyat. Pidato Awal Tahun Presiden Susilo Bambang Yudhoyono. *Jakarta, 31*.